

УДК 001:891

В.І. Онопрієнко
М.В. Онопрієнко**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ІНЖЕНЕРІЯ ЗНАНЬ:
ПЕРЕВАГА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ**Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки
імені Г.М. Доброва НАН України

Анотація. На основі співставлення штучного інтелекту та інженерії знань робиться висновок про визначальну роль інструментального підходу до інформатизації.

Ключові слова: штучний інтелект, інженерія знань, інформатизація, бази даних, розумова діяльність, рефлексивне знання, інструментальні засоби.

Вступ

Сучасне суспільство є інформаційним за більшістю його характеристик. Прогрес в галузі інформатизації практично всіх сфер діяльності людини пов'язаний із тим, що частина інтелектуального навантаження беруть на себе комп'ютери. Одним із засобів досягти максимального прогресу в цій галузі є "штучний інтелект", коли комп'ютер виконує не тільки однотипні, багаторазово повторювані операції, але і сам може навчатися. Створення повноцінного "штучного інтелекту" відкриває перед людством нові горизонти розвитку виробництва, транспорту, літальних апаратів, медичної та побутової техніки. Науковий напрямок, в рамках якого вирішуються дані завдання, називають штучним інтелектом.

Аналіз досліджень і публікацій

Під інтелектом розуміють здатність мозку вирішувати завдання шляхом набуття, запам'ятовування і цілеспрямованого перетворення знань у процесі навчання на досвіді й адаптації до різноманітних обставин для виконання функцій діяльності. Інтелект (лат. *Intellectus* – пізнання, розуміння, розум) – здатність мислення, раціонального пізнання, розум. Інакше – розумова здатність, розумовий початок у людини. Розумова здатність – здатність, пов'язана з пошуком рішень, дій чи закономірностей у нестандартних умовах, якщо методи, алгоритми рішення чи дії апіорі не відомі, це здатність мозку вирішувати відповідні завдання.

Штучний інтелект (*artificial intelligence*) – науковий напрямок, який займається проблемами імітації людського інтелекту, в рамках якого будуються теорії та моделі, покликані пояснити і використовувати в технічних системах принципи й механізми інтелектуальної діяльності людини. Штучний інтелект – це один із напрямків інформатики, метою якого є розробка програмно-апаратних засобів, що дозволяють ставити і вирішувати свої завдання, що традиційно вважаються інтелектуальними, спілкуючись з ЕОМ на обмеженій підмножині природної мови. Штучний інтелект – галузь комп'ютерних наук, що займається дослідженням і автоматизацією розумної поведінки.

Штучний інтелект – метафорична назва одного з найпріоритетніших наукових напрямів, що охоплює потужний арсенал теоретичних і технічних засобів, спрямованих на вирішення комплексу актуальних складних проблем, пов'язаних із дослідженням інтелектуальної сфери людини, комп'ютеризацією її розумової діяльності, створенням інформаційних

інтелектуальних систем, здатних перебирати на себе функції, що традиційно вважалися незаперечною прерогативою головного мозку людини.

Розробки у сфері штучного інтелекту є одними з найважливіших та найактуальніших завдань сучасної науки, а також одним з етапів пізнання людиною самої себе, матеріальної природи психічних явищ, принципів роботи мозку та багато іншого.

Паралельно з розробкою конкретних програм штучного інтелекту з'явилися філософські роботи, в яких робилися спроби осмислити цю проблематику [1-17].

Постановка завдання

Є сенс зіставити проблематику штучного інтелекту з новою галуззю комп'ютерних наук – інженерією знань і розглянути їх як інструментальні засоби інформаційної революції.

Основна частина

Проблема штучного інтелекту в науці ХХ-ХХІ століття охопила широке коло досліджень, пов'язаних зі створенням штучного аналогу інтелекту людини, розробкою "суперінтелекту", моделюванням окремих функцій і структур психіки, інтелекту, робототехнікою, впливом існуючих і потенційно можливих систем штучного інтелекту на людину та суспільство тощо. Нині філософські рефлексії щодо штучного інтелекту репрезентують широке проблемне поле, яке постійно змінюється й уточнюється. У межах філософії в контексті штучного інтелекту досліджуються не тільки такі проблеми, як перспективи комп'ютерних систем, що самоорганізуються, етичні аспекти застосування технологій штучного інтелекту, людина в умовах формованого "електронного середовища існування" та подібні, але й класичні філософські питання про свідомість, розум, інтелект.

Логічним постає визначення філософії штучного інтелекту як інтегративного філософського напрямку, предметом якого є феномен штучного інтелекту, його становлення, перспективи, соціальні та гуманітарні аспекти існування, аналіз філософсько-методологічних проблем досліджень у відповідній галузі. Саме крізь призму такого визначення можливо набути цілісного уявлення про філософію штучного інтелекту, основні елементи її змісту. Очевидно, що вона є досить різноплановим проблемним полем, стрижнем якого є роль штучного інтелекту в еволюції людства і, можливо, Всесвіту. До основних перспективних напрямків цієї сфери досліджень можна віднести: методологічну проблему, проблематику створення універсального

штучного інтелекту, проблему соціокультурних наслідків штучного інтелекту, особливо штучного інтелекту як чинника глобалізації, становлення інформаційного суспільства, проблему гуманітарних трансформацій, потенціалу фізичного нищення властивого системам штучного інтелекту та гіпотетичного майбутнього універсального штучного інтелекту. Подальші рефлексії щодо штучного інтелекту можуть не тільки конкретизувати окреслені напрямки досліджень, а й кардинально змінити превалюючі нині уявлення про можливості та соціокультурний потенціал штучного розуму.

У ході створення "штучного інтелекту" вчені зіштовхнулися з низкою труднощів. Основні труднощі полягають у тому, що дотепер не існує однозначного і загальноприйнятого означення й розуміння "штучного інтелекту".

У філософії інтелект характеризує відносно стійку структуру розумових здібностей індивіда, що виявляються, наприклад, в умінні сприймати інформацію і використовувати її для вирішення тих чи інших завдань. До того ж найважливішою відмінністю людського мислення є мова. У найзагальнішому значенні штучний інтелект (*piece intellect*) – це сукупність автоматичних методів і засобів цілеспрямованої переробки інформації відповідно до досвіду, що набувається в процесі навчання, й адаптації при вирішенні різноманітних завдань. Особливості тієї чи іншої системи штучного інтелекту визначаються властивостями закладених у ній алгоритмів і програм і технічною реалізацією.

Передові інформаційні технології все ширше використовують методи вирішення проблем і завдань, що розвиваються у такій науковій дисципліні як штучний інтелект. Усі сучасні прилади, що використовують цифрову обробку інформації, вже використовують ті або інші алгоритми штучного інтелектуальної обробки. Тенденція розвитку техніки й інформаційних технологій є такими, що інтелектуалізація систем, приладів і програмного забезпечення буде посилюватись. Тому необхідно бути готовим відповісти на виклик часу, бути здатним орієнтуватись у сучасних інтелектуальних технологіях обробки інформації та мати уявлення про їхні основи.

Система знань має свою специфіку, моделі для представлення знань: логічна, мережева, фреймова, продукційна. Але для застосування конкретних схем та мов представлення знань і побудови баз знань необхідно ці знання добувати з різних носіїв, наприклад, людей-експертів або текстових описів, що і є специфікою знань. Цей момент є досить вагомим і неформальним. Існує багато методів і технологій отримання знань. Вони настільки різноманітні та широкі, що утворюють цілу окрему науково-практичну область – інженерію знань. Надалі розгляд специфіки знань буде тісно пов'язаним із поняттям «інженерія знань». До речі, серед усіх цих методів і технологій не існує універсальних, вони лише доповнюють один одного, і на практиці необхідно комбінувати й поєднувати найрізноманітніші підходи.

У специфіці знань, системи яких можна називати інженерією знань, є інший аспект, який не лежить на

поверхні, і деякою мірою є побічним ефектом. Це педагогічно-дидактичний аспект, тобто можливості технологій та інструментів специфіки знань, які дозволяють її використовувати в якості, наприклад, методу навчання.

З одного боку, необхідно знати, як можуть бути використані структуровані і представлені у формальному вигляді знання, що ми традиційно звикли бачити представленими у вигляді текстів на звичайній мові, або ж у вигляді знань, умінь та навичок конкретних людей. З іншого боку, особливо важливо познайомитись із методами добування, отримання знань у експерта, що є альтернативними педагогічними методам «отримання знань у того, хто навчається». Тому разом із філософськими проблемами штучного інтелекту прогресуючими кроками йшла конкретно-наукова розробка проблем штучного інтелекту, яка з часом отримала назву «інженерія знань» [18-27].

Обов'язковим елементом, що визначає ефективність функціонування будь-якої системи штучного інтелекту, є знання. У таких системах, зокрема в галузі інтелектуальних автоматизованих інформаційних технологій, немає загальновизнаного формального визначення поняття "знання". Визначення терміна "знання" включає в себе здебільшого філософські елементи. Часто-густо знання розглядають як дані, що мають розвинену і більш складну структуру. Найближче до розглянутої проблеми набуття та подання знань знаходиться наступне визначення: знання – це спеціальна форма подання інформації, що дозволяє людському мозку зберігати, відтворювати і розуміти її.

Ключовою проблемою при побудові системи штучного інтелекту є саме набуття знань. Від якості та повноти знань, введених у базу знань, вирішальною мірою залежать ефективність роботи системи штучного інтелекту і якість вирішення завдань. Інженери із знань та експерти в процесі придбання знань можуть виконувати різні функції залежно від застосовуваних методів вилучення, отримання та формування знань, а також наявності і ступеня розвиненості засобів автоматизації.

У загальному випадку інженер із знань у процесі отримання знань виконує такі основні взаємопов'язані функції: управління процесом комунікації у формі послідовності змістовних повідомлень; переробки знань, що включає всі можливі способи, процедури аналізу та синтезу інформації, ідентифікації та конструювання понять, з'ясування та фіксації їхнього сенсу, а також встановлення відносин між ними і когнітивними елементами; зберігання інформації шляхом запам'ятовування, вибірки та документування. Застосування автоматизованих систем набуття знань дозволяє реалізувати три стратегії отримання знань.

У рамках першої стратегії основні функції з актуалізації та формування знань виконує експерт, звертаючись при цьому за допомогою до системи штучного інтелекту. Завдяки цій допомозі експерт структурує, систематизує і формалізує свої знання, використовуючи деякий формалізм. У результаті виходять готові форми знання для безпосереднього

кодування і введення в бази знань. Така стратегія дозволяє виключити інженерів із знань із технологічного ланцюжка набуття знань і всі його функції покласти на автоматизовану систему.

У межах другої стратегії отримання знань провідною стороною в діалозі є автоматизована система. За відповідями експерта системи штучного інтелекту конструюють готові форми знання і потім передають їх в інші компоненти системи для включення до складу бази знань. Інженер із знань повністю виключається з розглянутого технологічного ланцюжка отримання знань.

Третя стратегія набуття знань пов'язана з виключенням із класичної технології і інженера із знань, і програміста. Заповнення знаннями таких систем штучного інтелекту може бути здійснено без зміни механізму логічного висновку за допомогою редактора знань. Основна функція редактора знань – заповнення бази знань потрібними знаннями самим експертом.

Отримання знань – це процес набуття вербалізованих і невербалізованих знань експерта, заснований на використанні безпосередньо ним самим або інженером із знань прийомів, процедур, методів та інструментальних засобів.

Формування знань – це процес автоматичного набуття (породження) системою штучного інтелекту або інструментальним засобом нового і корисного знання з вихідної та поточної інформації, яке в явному вигляді не формують експерти, з метою освоєння нових процедур вирішення прикладних завдань на основі використання різних моделей машинного навчання. Під набуттям знання розуміють процес, заснований на перенесенні знань із різних джерел у базу знань шляхом використання різних методів, моделей, алгоритмів та інструментальних засобів.

Поняття «отримання знань» із поняттями «втяг», «набуття», «формування знань» співвідносяться як частина-ціле.

Навчання бази знань – це процес введення (перенесення) набутих знань у систему штучного інтелекту на основі застосування сукупності методів, прийомів і процедур з метою її заповнення, розширення і модифікації. Термін «навчання» розглядається як властивість бази знань, як сукупність методів, прийомів і процедур введення знань у бази знань і як процес перенесення знань у системи штучного інтелекту.

Більшість методів вилучення та отримання знань засновано на прямому діалозі з експертом.

Текстологічні методи, незважаючи на їхню простоту і тривіальність, є найменш розробленими. Ці методи ґрунтуються не тільки на виявленні та розумінні сенсу тексту, а й на виділенні базових понять і відносин, тобто формуванні семантичної (понятійної) структури текстів.

Процес *розуміння* є складним і неформалізованим, на нього суттєво впливають когнітивний стиль інженера із знань та його інтелектуальні характеристики. В інженерії знань розроблена методика аналізу текстів із метою вилучення і структурування знань. Методика передбачає оволодіння інженером

із знань мікроструктурою тексту, виокремлення ключових слів (компресію або стиснення тексту) і подальше формування поля знань.

Стиснення тексту служить методологічною основою для використання текстологічних процедур вилучення знань. Текстологічні методи є найбільш трудомісткими і застосовуються, як правило, на початковому етапі створення системи штучного інтелекту.

Значний розвиток отримали методи видобування знань при застосуванні сучасних інформаційних технологій, зокрема гіпертекстової технології. Гіпертекст – це організація нелінійної послідовності запису і читання інформації, об'єднаної на основі асоціативного зв'язку. Синтез цієї концепції і поліморфізму призводить до нової концепції гіпермедіа, в межах якої між інформацією, представленою в різній формі (текстової, графічної та інших), організовуються асоціативні зв'язки.

Ці нові концепції роботи зі знаннями створюють передумови для вирішення проблеми ефективності процесу придбання знань.

Зусилля дослідників в галузі інженерії знань спрямовані на створення формальних методів вилучення знань. До їхнього числа можна віднести метод автоматичної обробки текстів на основі статистичної обробки семантичних одиниць. Метод і програмні засоби автоматизованого вилучення знань із текстів базуються на формальних процедурах виявлення в текстах семантичних одиниць різної вираженості. Семантичні одиниці виходять шляхом статистичної обробки текстів, в основі якої лежать універсальні механізми визначення частотних характеристик термінів. Завдання вилучення знань вирішується в два етапи: спочатку формується термінологічна мережа (поле знань), а потім визначається асоціативна близькість термінів на основі статистично певної міри асоціації. Гідність розглянутого методу полягає в автоматичному виявленні значущих слів і зв'язків з урахуванням статистичної інформації про гіпертексти в цілому.

До *методів отримання експертних знань* належать такі методи: комунікативні (пасивні та активні), засновані на прямому діалозі експертів та інженерів із знань як без використання системи штучного інтелекту, так і із застосуванням її (технології вікон, меню), психосемантики та тестування бази знань.

Комунікативні методи отримання знань розглядаються як різновиди інтерв'ювання. Для них є характерними такі основні особливості:

- Не мають формального визначення і носять якісний характер. Отримані за їхньою допомогою знання несуть на собі відбиток самоспостережень експерта і суб'єктивну інтерпретацію інженера із знань.

- Вимагають словесного вираження експертом своїх знань, що є непростим завданням. Неточність і неадекватність словесних описів розумових процесів і застосовуваних евристичних прийомів, які використовуються при вирішенні завдань, ведуть до серйозних наслідків.

- Складність вираження процедурних знань при їхньому словесному описі.

- Крайня складність явного опису знань, які є результатом компіляції і автоматизму процесів мислення, а також інтуїції експерта. У психології доведено, що інтуїція насправді є здатністю розпізнавати образи. Однак словесний опис здатності до розпізнавання образів дати вкрай важко.

- Трудомісткість організації і неефективність взаємодії інженера із знань та експерта. На них припадають великі інтелектуальні навантаження, пов'язані з вербалізацією знань, управлінням процесом комунікації та необхідністю освоєння, аналізу та документування великих обсягів нових знань.

Комунікативні методи отримання знань відрізняються своєю низькою ефективністю. Так, при безпосередній взаємодії інженера із знань та експерта втрачається до 76% інформації. Один із шляхів вдосконалення процесу придбання знань полягає в розробці методів, що дозволяють передати частину функцій, які виконуються інженером із знань, самому експерту або системі штучного інтелекту.

Труднощі вилучення знань із текстових джерел і отримання їх від експертів стимулювали розвиток методів формування знань, відомих як методи "машинного навчання".

Для розвинених систем штучного інтелекту здатність навчатися, тобто самостійно формувати нові знання на основі поточних знань, власного досвіду вирішення прикладних завдань, є їхньою істотною характеристикою. *Методи формування знань* лежать в основі автоматичних систем придбання знань.

Автоматичні системи формування знань є кращими, тому що зменшується ймовірність помилок у набутих знаннях і знижується час їхнього набуття.

Головне питання, на яке повинні відповісти методи формування знань, полягає в наступному: як від часткового перейти до загального? Базисом усіх методів формування знань є індукція, яка лежить в основі отримання загальних висновків із сукупності одиничних тверджень.

Основним напрямом *підвищення ефективності процесу подання знань* є його автоматизація. В даний час ведеться інтенсивна розробка різноманітних засобів автоматизації набуття знань. Виділяють такі засоби автоматизації, які отримали найменування *інструментальних засобів*: мови програмування, мови символічної обробки, мови інженерії (подання) знань, засоби автоматизації проектування експертних систем (інтегровані гібридні середовища або комплекси) і оболонки експертних систем.

Інженерія знань – це галузь інформаційної технології, мета якої – накопичувати і застосовувати знання, не як об'єкт обробки їх людиною, але як об'єкт для обробки їх на комп'ютері. Для цього необхідно проаналізувати знання і особливості їхньої обробки людиною і комп'ютером, а також розробити їхнє машинне подання. На жаль, точного і незаперечного визначення, що собою являють знання, досі не дано. Але, тим не менш, мета інженерії знань – забезпечити використання знань у комп'ютерних системах на більш високому рівні, ніж досі, продовжує бути актуальною. Але слід зауважити, що можливість використання знань здійсниться тільки тоді, коли ці знання існують, що є цілком зрозумілим.

Технологія накопичення та узагальнення знань іде пліч-о-пліч із технологією використання знань, вони взаємно доповнюють одна одну і ведуть до створення однієї технології, технології обробки знань.

Експертні системи як прикладна сфера штучного інтелекту виникли як значний практичний результат у застосуванні і розвитку методів штучного інтелекту – сукупності наукових дисциплін, що вивчають методи вирішення задач інтелектуального (творчого) характеру з використанням ЕОМ. Сфера штучного інтелекту має півстолітню історію розвитку. Від самого початку в ній розглядалася низка дуже складних завдань, які, поряд з іншими, і досі є предметом досліджень: автоматичні докази теорем, машинний переклад, розпізнавання зображень, планування дій роботів, алгоритми та стратегії ігор.

Експертна система – це набір програм, що виконує функції експерта при вирішенні завдань із деякої предметної галузі. Експертні системи видають поради, проводять аналіз, дають консультації, ставлять діагноз. Практичне застосування експертних систем на підприємствах сприяє ефективності роботи та підвищення кваліфікації фахівців.

Головною перевагою експертних систем є можливість накопичення знань і збереження їх тривалий час. На відміну від людини, експертні системи підходять до будь-якої інформації об'єктивно, що покращує якість проведеної експертизи.

При створенні експертних систем виникає низка труднощів. Це, насамперед, пов'язано з тим, що замовник не завжди може точно сформулювати свої вимоги до розроблюваної системи. Також можливе виникнення труднощів чисто психологічного порядку: при створенні бази знань системи експерт може перешкоджати передачі своїх знань, побоюючись, що згодом його замінять «машиною». Але ці страхи необґрунтовані, тому що експертні системи не здатні навчатися, вони не володіють здоровим глуздом, інтуїцією. Але в даний час ведуться розробки експертних систем, що реалізують ідею самонавчання. Також експертні системи незастосовні до великих предметних галузей, а також до тих, де відсутні експерти.

Причиною підвищеного інтересу, який викликають експертні системи до себе протягом усього свого існування, є можливість їхнього застосування до вирішення завдань широкого спектру людської діяльності. Експертні системи – це яскравий і швидко прогресуючий напрямок в галузі штучного інтелекту.

Штучний інтелект, у свою чергу, займає виняткове становище серед інформаційних технологій. Це пов'язано з наступним:

- Частину функцій програмування в даний час можливо передати машині. При цьому спілкування з машиною відбувається мовою, близькою до розмовної. Для цього в ЕОМ закладають величезну базу знань, способи вирішення, процедури синтезу, програми, а також засоби спілкування, що дозволяють користувачеві легко спілкуватися з ЕОМ.

- У зв'язку з упровадженням ЕОМ в усі сфери людського життя стає можливим перехід до безперервної технології обробки інформації.

- Якщо раніше виробництво орієнтувалося на

обов'язкову участь людини, то в даний час знаходять застосування безлюдні технології, засновані на роботизації й автоматизації системи управління.

- Інтелектуальні системи в даний час починають займати провідне положення в проектуванні зразків виробів. Частина виробів взагалі неможливо спроектувати без їхньої участі.

Експертні системи знайшли широке застосування при створенні систем штучного інтелекту. Їхні елементи використовуються в системах проектування, діагностики, управління та іграх. Експертні системи засновані на вводити знань висококваліфікованих фахівців (експертів) в ЕОМ, використовують системи природно-мовного спілкування (мається на увазі письмова мова). Ці системи дозволяють проводити обробку пов'язаних текстів з якої-небудь тематики на природній мові. Використовуються також системи обробки візуальної інформації (наприклад, обробка аерокосмічних знімків, дані, що надходять з датчиків).

Експертна система – це набір програм або програмне забезпечення, яке виконує функції експерта при вирішенні якого-небудь завдання в сфері його компетенції. Експертна система, як і експерт-людина, в процесі своєї роботи оперує зі знаннями. Знання про предметну галузь, необхідні для роботи експертних систем, у певний спосіб формалізовані і представлені в пам'яті ЕОМ у вигляді бази знань, яка може змінюватися та доповнюватися в процесі розвитку системи.

Експертні системи видають поради, проводять аналіз, виконують класифікацію, дають консультації і ставлять діагноз. Вони орієнтовані на вирішення завдань, що зазвичай вимагають проведення експертизи людиною-спеціалістом. На відміну від машинних програм, що використовують процедурний аналіз, експертні системи вирішують завдання у вузькій предметній галузі (конкретної галузі експертизи) на основі дедуктивних міркувань. Такі системи часто-густо виявляються здатними знайти вирішення завдань, які є неструктурованими і погано визначеними.

Головна перевага експертних систем – можливість накопичувати знання, зберігати їх тривалий час, оновлювати і тим самим забезпечувати відносну незалежність конкретної організації від наявності в ній кваліфікованих спеціалістів. Накопичення знань дозволяє підвищувати кваліфікацію фахівців, що працюють на підприємстві, використовуючи найкращі, перевірені рішення. Практичне застосування штучного інтелекту на машинобудівних підприємствах і в економіці засноване на експертних системах, що дозволяють підвищити якість і скоротити час прийняття рішень, а також сприяють зростанню ефективності роботи та підвищенню кваліфікації фахівців.

Один із способів визначити експертні системи – це порівняти їх із звичайними програмами. Головна відмінність полягає в тому, що експертні системи маніпулюють *знаннями*, тоді як звичайні програми маніпулюють *даними* [27]. Експертна система повинна демонструвати компетентність, тобто досягати в конкретній предметній галузі того ж рівня професіоналізму, що й експерти-люди. Але просто вміти знаходити гарні рішення ще недостатньо. Справ-

жні експерти не тільки знаходять оптимальні рішення, але часто знаходять їх дуже швидко, тоді як новачкам для знаходження тих же рішень, як правило, потрібно набагато більше часу. Отже, експертна система повинна бути вмілою – вона повинна застосовувати знання для отримання рішень ефективно і швидко, використовуючи прийоми й задуми, що застосовують експерти-люди, щоб уникнути громіздких або непотрібних обчислень. Для того щоб по-справжньому наслідувати поведінку експерта-людини, експертна система повинна мати не тільки глибоке, а й досить широке розуміння предмета. А цього можна досягти, використовуючи загальні знання і методи знаходження рішень проблем, щоб вміти міркувати, виходячи з фундаментальних принципів у разі некоректних даних або неповних наборів правил. Це один із найменш розроблених методів у сучасних експертних системах, але саме ним успішно користуються експерти-люди.

Ретроспективно оцінюючи стратегію розвитку кібернетики в СРСР, не можна не визнати особливостей її розвитку в нашій країні. З великим запізненням в СРСР відбувся перехід від кібернетики до інформатики, який відбувся в розвинених країнах ще в 1970-ті роки. Доречно навести два висловлювання американського історика науки Лорена Грехема щодо повального захоплення ідеями кібернетики в Радянському Союзі, тоді як у США такого буму не спостерігалось: «Кібернетика погавила, хоча б тимчасово, впевненість радянських лідерів у тому, що радянська система здатна раціонально керувати економікою... Це відродження надій було поясненням того поголового «захворювання» кібернетикою, яке мало місце в Радянському Союзі в кінці 50 – на початку 60-х років; після 1958 р. в СРСР були видані тисячі статей, брошур і книг із кібернетики. У більш популярних статтях повне застосування кібернетики ототожнювалося з торжеством комунізму і повним здійсненням революції. Якщо дивна суміш ідеології та політики в Радянському Союзі може іноді надаватися для деяких дисциплін фатальної (як у випадку з генетикою), то вона також може катапультувати інші науки на надзвичайну висоту»; «Відсутність у кібернетиці яскравих теоретичних проривів зменшило переконливість її інтелектуальної схеми як пояснення всіх динамічних процесів. У Сполучених Штатах, де дуже широко застосовуються комп'ютери і де їхні соціологічні та економічні наслідки все ще гостро обговорюються, ясно видно спад інтересу до кібернетики як концептуальної побудови. Посткібернетична епоха включає не зречення від кібернетики, а лише більш тверезу оцінку її можливостей» [28].

Кібернетика в СРСР, а також інтерпретація проблем штучного інтелекту завжди з'єднувалася з філософськими і утопічними проектами, тоді як у США швидко відбувся перехід від кібернетики до прагматичних цілей інформаційних технологій та інженерії знань. Саме такий підхід і став магістральним шляхом побудови інформаційного суспільства.

Специфіка радянської науки внесла корективи і в стратегію розвитку інформаційних технологій, зумовила орієнтацію на мегаобчислювальні комплекси і

пропустила перехід до мікрокомп'ютерної техніки і персональних комп'ютерів. До того ж такий перехід в СРСР був ускладнений явним відставанням від США в галузі мікроелектроніки.

Висновок

Деякі наслідки марксистського сциєнтистського сценарію продовжують діяти і в сучасній ситуації, навіть у комп'ютерних науках. Як і в кібернетиці, у трактуванні штучного інтелекту філософські, рефлексивні інтерпретації переважали над конструктивними, важливими для процесів інформатизації. Успіхи інженерії знань пов'язані саме з тим, що в них широко використовується інструментальне знання, особливості якого якраз дозволяють подолати значні перешкоди на шляху розширення впливу інформаційних технологій в сучасному світі.

Список літератури

1. Баженов Л.Б., Гутчин И.Б. Интеллект и машина / Л.Б. Баженов, И.Б. Гутчин. – М.: Знание, 1973. – 30 с.
2. Бердяев Н.А. Человек и машина (Проблема социологии и метафизики техники) / Бердяев // Вопросы философии. – 1989. – №. – С. 147-162.
3. Будущее искусственного интеллекта / АН СССР; ред. – сост. К.Е. Левитин, Д.А. Поспелов – М.: Наука, 1991. – 302 с.
4. Клаус Г. Кибернетика и философия / Г. Клаус. – М.: Иностран. литература, 1963. – 531 с.
5. Людський інтелект: філософсько-методологічні дослідження [ред. М. Верников]. – Л.: Центр Європи, 1998. – 444 с.
6. Суворов В.В. Интеллект и интеллектуальные орудия труда (естественное и искусственное в интеллекте) / В.В. Суворов // Вестник Моск. ун-та. Философия. – 2000. – № 2. – С. 67-82.
7. Дрейфус Х. Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума / Х. Дрейфус. – М.: Либроком, 2010. – 340 с.
8. Томпсон Р.Л. Механистическая и немеханистическая наука / Р.Л. Томпсон [пер. с англ. Р. Волошин]. – М.: Философская Книга, 1998. – 295 с.
9. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Абдеев. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
10. Абрамов М.Г. Человек и компьютер: от homo faber к homo informaticus / М.Г. Абрамов. // Человек. – 2000. – № 4. – С. 127-134.

11. Реальность и прогнозы искусственного интеллекта: Сб. статей; пер. с англ. под ред. и с предисл. В.Л. Стефанюка. – М.: Мир, 1987. – 247 с.
12. Пушкин В.Г., Урсул А.Д. Информатика, кибернетика, интеллект: Философские очерки. – Кишинев: Штиница 1989. – 293 с.
13. Шрейдер Ю.А. Искусственный интеллект, рефлексивные структуры и антропный принцип // Вопросы философии. – 1995. – №7. – С. 163-167.
14. Поспелов Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов. – М.: Радио и связь, 1989. – 184 с.
15. Оноприенко М.В. Информатизация в контексте философско-методологического исследования информатики / М.В. Оноприенко. – Київ: Софія-Оранта, 2007. – 212 с.
16. Шишкіна М.П. Імітаційне моделювання наукового знання (методологічний аналіз): Автореф. дис. канд. філос. наук: 09.00.99 / М.П. Шишкіна / НАН України. Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди. – К., 1999. – 17 с.
17. Жук А.В. Методологічний аналіз розсудку і розуму та проблема штучного інтелекту / А.В. Жук. Автореф. дис. канд. філос. наук: 09.00.01. Київ. нац. ун-т імені Тараса Шевченка. – К., 1999. – 16 с.
18. Уитби Б. Искусственный интеллект. Реальна ли Матрица. – М.: Гранд-Фаир, 2004. – 224 с.
19. Райли Дж.Д.Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. – 4-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1152 с.
20. Джексон П. Введение в экспертные системы. – М., 2001. – 624 с.
21. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е изд. – М., 2003. – 864 с.
22. Джексон П. Введение в экспертные системы. – СПб.: Вильямс, 2001.
23. Хейес-Рот Ф. и др. Построение экспертных систем / Под ред. Ф. Хейес-Рота, Д. Уотермана, Д. Лената Д. – М.: Мир, 1987. – 441 с.
24. Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 288 с.
25. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
26. Яшин А.М. Разработка экспертных систем. – Л.: ЛПИ, 1990. – 180 с.
27. Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. – М.: Радио и связь, 1992. – 160 с.
28. Грэхэм Л.Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе [Пер. с англ.]. – М.: Политиздат, 1991. – 480 с.

В.И. Оноприенко, М.В. Оноприенко

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

На основе сопоставления искусственного интеллекта и инженерии знаний делается вывод об определяющей роли инструментального подхода к информатизации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, инженерия знаний, информатизация, базы данных, деятельность разума, рефлексивное знание, инструментальные средства.

V. Onopriyenko, M. Onopriyenko

ARTIFICIAL INTELLECT AND KNOWLEDGE ENGINEERING: PREFERENCE OF INSTRUMENTAL TOOLS OF INFORMATION REVOLUTION

The decisive role of an instrumental approach to informatization arising from the comparison of artificial intellect and knowledge engineering is found.

Keywords: artificial intellect, knowledge engineering, informatization, databases, activities of intelligence, reflexive knowledge, tools.